

## CHLOROCOCCALES NUEVAS PARA EL EMBALSE PASO DE LAS PIEDRAS (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

CAROLINA FERNÁNDEZ<sup>1, 2</sup> y ELISA R. PARODI<sup>1, 3</sup>

**Summary:** New Chlorococcales for Paso de las Piedras Reservoir (Buenos Aires, Argentine). In this paper, we record and illustrate 22 species of Chlorococcales (Chlorophyceae, Chlorophyta) found in Paso de las Piedras Reservoir, which are new records for this area. *Pseudokirchneriella subcapitata*, *Tetraedron hemisphaericum* and *Scenedesmus semipulcher* are new for Argentina.

**Key words:** Phytoplankton, Paso de las Piedras Reservoir, Argentina, Chlorococcales.

**Resumen:** En el presente trabajo se citan e ilustran 22 especies pertenecientes al orden Chlorococcales (Chlorophyceae, Chlorophyta) halladas en el embalse Paso de las Piedras que representan nuevas citas para este ambiente. *Pseudokirchneriella subcapitata*, *Tetraedron hemisphaericum* y *Scenedesmus semipulcher* constituyen nuevas citas para la República Argentina.

**Palabras Clave:** Fitoplancton, Embalse Paso de las Piedras, Argentina, Chlorococcales.

### INTRODUCCIÓN

El embalse Paso de las Piedras se encuentra ubicado en el sur de la provincia de Buenos Aires (38° 22' S; 61° 18' O) y posee una superficie de 2.752 hectáreas, con una profundidad media de 8,5 metros y máxima de 28 metros, que retiene casi toda el agua que escurre de la cuenca del río Sauce Grande y del arroyo El Divisorio.

Este embalse ha sido clasificado como eutrófico por Intartaglia & Sala (1989) y Parodi *et al.* (2004) y en él se registran proliferaciones masivas de cianofíceas desde 1982 (Gayoso, 1993; Pizzolon *et al.*, 1999; Echenique *et al.*, 2001; Echenique *et al.*, 2003; Parodi *et al.*, 2005) y de dinoflagelados desde 1997 (Guerrero & Echenique, 1997; Echenique *et al.*, 1999). Numerosos autores han realizado estudios sobre fitoplancton del embalse Paso de las Piedras, la mayoría de los trabajos centran su interés en diatomeas (Sala, 1990a, b; 1996a, b; 1997) y cianofíceas causantes de proliferaciones masivas, debido a que éstas han causado serios inconvenientes en las plantas potabilizadoras de agua

(Pizzolon *et al.*, 1999; Echenique *et al.*, 2001; Echenique *et al.* 2003; Parodi *et al.*, 2005). Sólo unos pocos autores han realizado descripciones taxonómicas de las especies presentes, así como estudios de su variación estacional (Sala & Intartaglia, 1985; Intartaglia & Sala, 1989; Guerrero *et al.*, 1991).

Este trabajo aporta nuevos taxones para la fitoflora del embalse Paso de las Piedras, pertenecientes al orden Chlorococcales y en él se señalan aquellas especies que constituyen nuevas citas para nuestro país.

### MATERIALES Y MÉTODOS

En el embalse Paso de las Piedras se realizaron muestreos semanales entre marzo y noviembre de 2004. Para ello se establecieron cuatro estaciones de monitoreo: E1: toma de agua, E2: desembocadura del río Sauce Grande, E3: puente de la ruta 51 y E4: centro del lago (Fig. 1).

Las muestras se tomaron subsuperficialmente, por arrastre con red de plancton de 30 i m de apertura de malla y con botella tipo Van Dorn para poder observar aquellas especies menores a 30 i m, posteriormente se fijaron con formaldehído al 4%. Se encuentran depositadas en el Herbario del La-

<sup>1</sup> Lab. Ecología Acuática, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional del Sur. San Juan 670. 8000 Bahía Blanca, ARGENTINA e Instituto Argentino de Oceanografía (I.A.D.O.)

<sup>2</sup> Becaria CIC. [carofer@criba.edu.ar](mailto:carofer@criba.edu.ar)

<sup>3</sup> Miembro de la Carrera de Investigador Científico, CONICET. [eparodi@criba.edu.ar](mailto:eparodi@criba.edu.ar)

boratorio de Ecología Acuática, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur bajo la sigla: LEA (DPP) y su numeración correspondiente.

Las observaciones se realizaron con un microscopio óptico Nikon Eclipse TE 300 provisto de una cámara fotográfica Nikon FDX-35. Las dimensiones celulares corresponden a los promedios resultantes de  $N = 30$ ; los valores entre paréntesis indican los mínimos y máximos observados. Para la determinación y clasificación de los taxones citados se siguió a Hindák (1977, 1984, 1988, 1990) y a Komárek & Fott (1983).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Familia Palmellaceae

#### Subfamilia Palmelloideae

##### **Planktosphaeria gelatinosa** Smith (Fig. 2 A, 3 F)

*Dimensiones*: 17,5  $\pm$  m (7-25,9) de diám. sin vaina, 31,9  $\pm$  m (16-43,5) con vaina. *Material estudiado*: 27/05/2004, LEA (DPP) 378; 28/06/2004, LEA (DPP) 447; 12/07/2004, LEA (DPP) 480; 12/07/2004, LEA (DPP) 481; 09/08/2004, LEA (DPP) 526; 25/10/2004, LEA (DPP) 608. *Distribución en Argentina*: Ushuaia, Tierra del Fuego (Tell & Mosto, 1982); río Limay y lagos –embalse E. Ramos Mexía y Arroyito, Neuquén y Río Negro (Guarrera & Echenique, 1992).

*Obs.*: Las formas coloniales presentan gran difi-

cultad para ser diferenciadas de las colonias de *Sphaerocystis schroeteri*, una especie muy común en el embalse.

### Familia Characiaceae

#### Subfamilia Schroederioideae

##### **Ankyra judayi** (Smith) Fott (Fig. 2 B)

*Dimensiones*: 22,4  $\pm$  m (12-35) de largo y 2,5  $\pm$  m (2-3) de diám. medio. *Material estudiado*: 25/11/2004, LEA (DPP) 642; 25/11/2004, LEA (DPP) 645. *Distribución en Argentina*: Lapataia, Tierra del Fuego; laguna Chascomús, Buenos Aires (Tell & Mosto, 1982) y laguna Soto, Corrientes (Asselborn *et al.*, 1998).

### Familia Hydrodictyaceae

##### **Pediastrum tetras** (Ehrenberg) Ralfs (Fig. 2 C, 3 N)

*Dimensiones*: célula: 7,2  $\pm$  m (6-9) de diám. medio; cenobio: 20,6  $\pm$  m (13-27) de diám. *Material estudiado*: 29/03/2004, LEA (DPP) 250; 19/04/2004, LEA (DPP) 282; 3/05/2004, LEA (DPP) 311; 03/05/2004, LEA (DPP) 312; 10/05/2004, LEA (DPP) 328; 27/05/2004, LEA (DPP) 378. *Distribución en Argentina*: ampliamente distribuida.

### Familia Radiococcaceae

#### Subfamilia Radiococcoideae

##### **Coenochloris planconvexa** Hindák (Fig. 2 D, 3 B)

*Dimensiones*: célula: 6,7  $\pm$  m (4,5-9) de largo y 4,1 (2-6) de diám. medio; colonia: 15,3  $\pm$  m (14-17) de largo y 13,3  $\pm$  m (12-15) de diám. medio. *Material estudiado*: 12/07/2004, LEA (DPP) 478; 15/07/2004, LEA (DPP) 484; 29/07/2004, LEA (DPP) 502; 02/09/2004, LEA (DPP) 559; 04/11/2004, LEA (DPP) 616. *Distribución en Argentina*: Laguna Iberá (Tell, 1979d en Tell, 1985) y río Paraná (Zalocar, 1999), Corrientes.

##### **Coenochloris korsikovii** (Koršikov) Hindák (Fig. 2 J, 3 A)

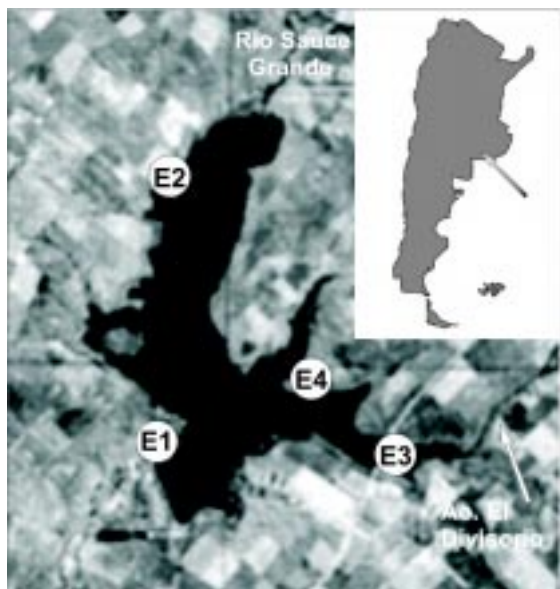
*Dimensiones*: célula: 7  $\pm$  m (6-8) de diámetro; colonia: 30,7  $\pm$  m (24-35) de diámetro. *Material estudiado*: 10/06/2004, LEA (DPP) 407; 12/07/2004, LEA (DPP) 478; 14/07/2004, LEA (DPP) 482; 17/08/2004, LEA (DPP) 538. *Distribución en Argentina*: Laguna Soto, Corrientes (Asselborn *et al.*, 1998).

*Obs.*: los tamaños son algo menores que los citados por Komárek & Fott (1983).

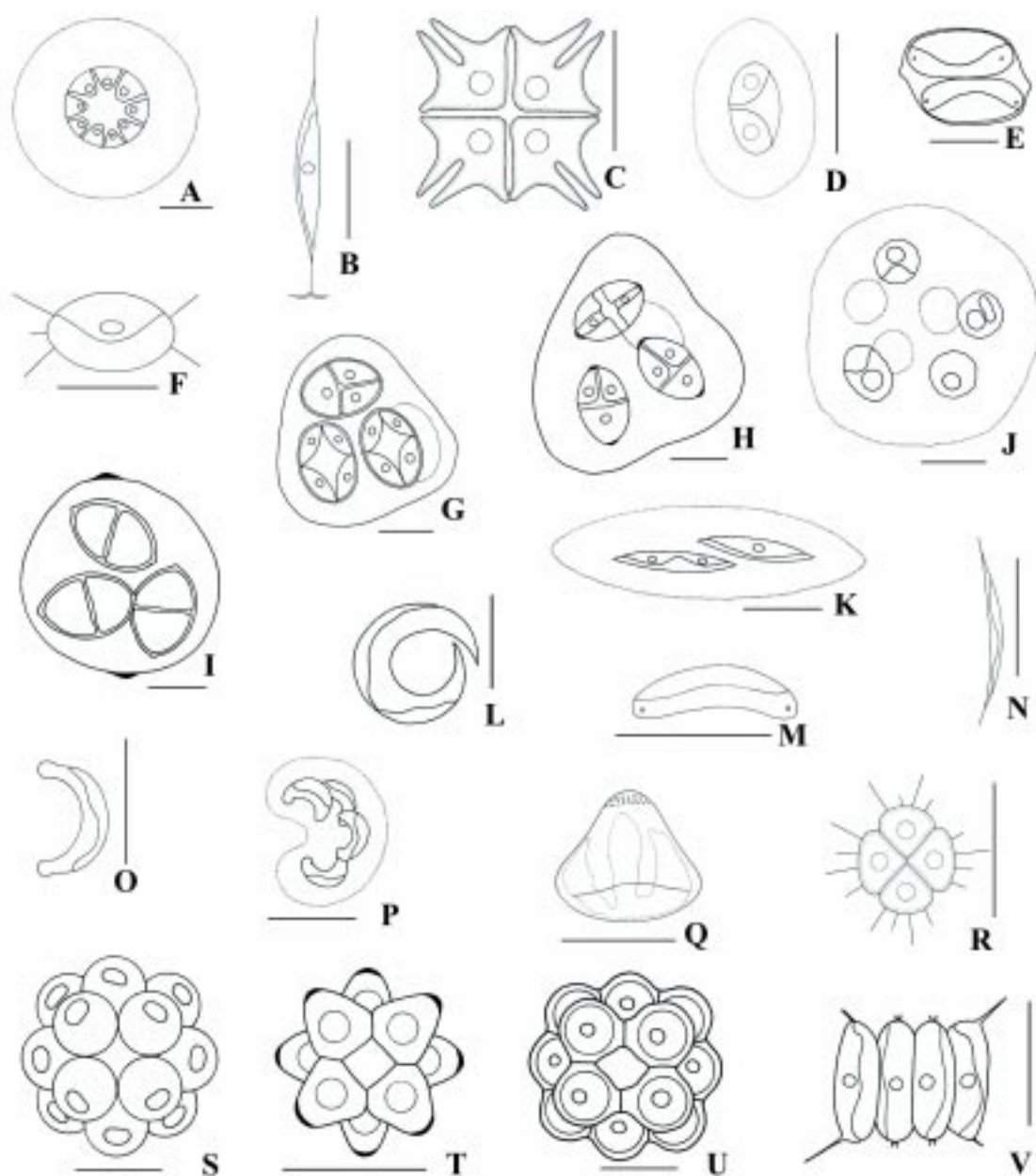
### Familia Oocystaceae

#### Subfamilia Lagerheimioideae

##### **Lagerheimia subsalsa** Lemmermann (Fig. 2 F, 3 C)



**Fig. 1.** Embalse Paso de las Piedras, provincia de Buenos Aires, Argentina. E1, E2, E3 y E4: Estaciones de muestreo.



**Fig. 2.** A: *Planktosphaeria gelatinosa*. B: *Ankyra judayi*. C: *Pediastrum tetras*. D: *Coenochloris planconvexa*. E: *Oocystella rhomboidea*. F: *Lagerheimia subsalsa*. G: *Oocystella borgei*. H: *Oocystella marssonii*. I: *Oocystis naegelii*. J: *Coenochloris korsikovii*. K: *Pseudoquadrigula lacustris*. L: *Monoraphidium circinale*. M: *Monoraphidium dybowskii*. N: *Monoraphidium tortile*. O: *Pseudokirchneriella subcapitata*. P: *Pseudokirchneriella major*. Q: *Tetraedron hemisphaericum*. R: *Tetrastrum staurogeniaeforme*. S: *Coelastrum microporum*. T: *Coelastrum astroideum*. U: *Coelastrum indicum*. V: *Scenedesmus semipulcher*. Barras escala = 10  $\mu$ m.

*Dimensiones*: célula: 9 ÷ m (7-12) de largo y 6 ÷ m (5-8) de diám. medio; espinas: 6,5 ÷ m (2-10) de largo. *Material estudiado*: 27/05/2004, LEA (DPP) 378; 03/06/2004, LEA (DPP) 396; 05/07/2004, LEA (DPP) 452; 15/11/2004, LEA (DPP) 629. *Distribución en Argentina*: ampliamente distribuida.

Subfamilia Oocystoideae

**Oocystella rhomboidea** (Fott) Hindák (Fig. 2 E, 3 I)

*Dimensiones*: 9,7 ÷ m (8-12) de largo y 4,2 ÷ m (3-5) de diám. medio. *Material estudiado*: 27/05/2004, LEA (DPP) 382; 27/05/2004, LEA (DPP) 383; 26/06/2004, LEA (DPP) 441; 19/07/2004, LEA (DPP) 491; 19/07/2004, LEA (DPP) 493. *Distribución en Argentina*: Río Salado y laguna la Salada, Buenos Aires (Izaguirre *et al.*, 1991). Río Paraná, Corrientes (Zalocar, 1999).

*Obs.*: los tamaños son algo mayores que los citados por Komárek & Fott (1983). No se observaron colonias con más de dos células en su interior aunque dichos autores lo mencionan.

**Oocystella marssonii** (Lemmermann) Hindák (Fig. 2 H, 3 E)

*Dimensiones*: 12,8 ÷ m (11-14) de largo y 8,5 ÷ m (7,5-9,4) de diám. medio. *Material estudiado*: 01/03/2004, LEA (DPP) 187; 01/04/2004, LEA (DPP) 262; 24/05/2004, LEA (DPP) 376; 27/05/2004, LEA (DPP) 379; 21/11/2004, LEA (DPP) 637. *Distribución en Argentina*: Lagunas Chascomús y Colis, Buenos Aires (Izaguirre *et al.*, 1991). Río Paraná, Corrientes (Zalocar, 1999). Río Limay, Chimehuin, Collon Cura y lago –embalse E. Ramos Mexía, Neuquén y Río Negro (Guarrera & Echenique, 1992).

**Oocystella borgei** (Snow) Hindák (Fig. 2 G)

*Dimensiones*: 12,7 ÷ m (11-15) de largo y 9,8 ÷ m (9-11) de diám. medio. *Material estudiado*: 15/04/2004, LEA (DPP) 273; 07/06/2004, LEA (DPP) 403; 15/11/2004, LEA (DPP) 632. *Distribución en Argentina*: ampliamente distribuida.

**Oocystis naegelii** Braun (Fig. 2 I, 3 M)

*Dimensiones*: 13,3 ÷ m (11-15) de largo y 9,7 ÷ m (9-12) de diám. medio. *Material estudiado*: 14/06/2004, LEA (DPP) 415; 18/11/2004, LEA (DPP) 635; 21/11/2004, LEA (DPP) 637. *Distribución en Argentina*: Patagonia (Guarrera & Kühnemann, 1949 en Tell, 1985).

Familia Chlorellaceae

Subfamilia Ankistrodesmoideae

**Monoraphidium circinale** (Nygaard) Nygaard (Fig. 2 L, 3 G)

*Dimensiones*: diám. celular: 3,7 ÷ m (2,9-6,3); diám. del espiral: 12,7 ÷ m (10-16). *Material estudiado*: 24/05/2004, LEA (DPP) 373; 27/05/2004, LEA (DPP) 382; 12/07/2004, LEA (DPP) 479; 19/07/2004, LEA (DPP) 488. *Distribución en Argentina*: Lagunas Chascomús, Adela, Chis-Chis, la Tablilla y las Barrancas, Buenos Aires (Izaguirre *et al.*, 1991).

**Monoraphidium tortile** (W. West & G. S. West) Komárková-Legnerová (Fig. 2 N)

*Dimensiones*: 15,5 ÷ m (11-35) de largo y 1 ÷ m (0,5-1,3) de diám. medio. *Material estudiado*: 15/11/2004, LEA (DPP) 632. *Distribución en Argentina*: Ushuaia, Tierra del Fuego (Tell & Mosto, 1982). Laguna Soto (Asselborn *et al.*, 1998) y río Paraná (Zalocar, 1999), Corrientes.

**Monoraphidium dybowski** (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová (Fig. 2 M)

*Dimensiones*: 10,3 ÷ m (7-13) de largo y 2,8 ÷ m (2-4) de diám. medio. *Material estudiado*: 14/10/2004, LEA (DPP) 599; 11/11/2004, LEA (DPP) 625; 25/11/2004, LEA (DPP) 645. *Distribución en Argentina*: Laguna Vitel, Buenos Aires (Echenique, 2001).

**Pseudoquadrigula lacustris** (G. M. Smith) Lacoste de Díaz (Fig. 2 K)

*Dimensiones*: 16 ÷ m (10-22,5) de largo y 2,7 ÷ m (1,7-3) de diám. medio. *Material estudiado*: 27/05/2004, LEA (DPP) 382; 05/07/2004, LEA (DPP) 455; 19/07/2004, LEA (DPP) 491. *Distribución en Argentina*: Río Lujan, Buenos Aires (citada como *Quadrigula lacustris*) (Vinocur & Tell, 1989). Río Paraná, Corrientes (Zalocar, 1999). Río Senguier, Chubut (citada como *Quadrigula aff. lacustris*) (Guarrera, 1977 en Tell, 1985).

**Pseudokirchneriella major** (Bernard) Hindák (Fig. 2 P)

*Dimensiones*: célula: 5,5 ÷ m (4-7) de largo y 2 ÷ m (1,5-3) de diám. medio; colonia: 15,3 ÷ m (12-18) de largo y 6 ÷ m (4-7) de diám. medio. *Material estudiado*: 05/07/2004, LEA (DPP) 452; 12/07/2004, LEA (DPP) 595; 12/08/2004, LEA (DPP) 534; 07/10/2004, LEA (DPP) 591. *Distribución en Argentina*: Santa Rosa, La Pampa (Alvarez *et al.*, 2004).

**Pseudokirchneriella subcapitata** (Koršikov) Hindák (Fig. 2 O)

*Dimensiones*: 5,6 ÷ m (4-9) de largo y 1,6 ÷ m (1-3) de diám. medio. *Material estudiado*: 27/05/2004, LEA (DPP) 378; 14/10/2004, LEA (DPP) 599; 15/11/2004, LEA (DPP) 629; 22/11/2004, LEA (DPP) 637.

*Distribución en Argentina:* se cita por primera vez.

Subfamilia Tetraedronoideae

**Tetraedron hemisphaericum** Skuja (Fig. 2 Q, 3 J)

*Dimensiones:* 12,6  $\mu$ m (10-17) de diám. medio.

*Material estudiado:* 07/10/2004, LEA (DPP) 593; 14/10/2004, LEA (DPP) 601; 25/11/2004, LEA (DPP) 642; 25/11/2004, LEA (DPP) 643. *Distribución en Argentina:* se cita por primera vez.

Familia Coelastraceae

**Coelastrum microporum** Nägeli (Fig. 2 S, 3 K)

*Dimensiones:* célula: 7,1  $\mu$ m (5-9) de diámetro; cenobio: 20,8  $\mu$ m (16-31) de diámetro. *Material estudiado:* 01/04/2004, LEA (DPP) 258; 15/04/2004, LEA (DPP) 275; 13/05/2004, LEA (DPP) 346; 28/06/2004, LEA (DPP) 443. *Distribución en Argentina:* ampliamente distribuida.

**Coelastrum astroideum** De Notaris (Fig. 2 T)

*Dimensiones:* célula: 5,5  $\mu$ m (4-8) de largo y 5,2  $\mu$ m (4-7) de diám. medio; cenobio: 14,3  $\mu$ m (10-25,8)

de diámetro. *Material estudiado:* 01/04/2004, LEA (DPP) 258; 15/04/2004, LEA (DPP) 275; 13/05/2004, LEA (DPP) 346; 12/07/2004, LEA (DPP) 478; 12/07/2004, LEA (DPP) 480. *Distribución en Argentina:* Cuenca del río Salado, Buenos Aires (Izaguirre *et al.*, 1991). Santa Rosa, La Pampa (Alvarez, 2003). Río Paraná, Corrientes (Zalocar, 1999). Lago Nahuel Huapi, Río Negro (Guarrera & Echenique, 1992).

**Coelastrum indicum** Turner (Fig. 2 U, 3 L)

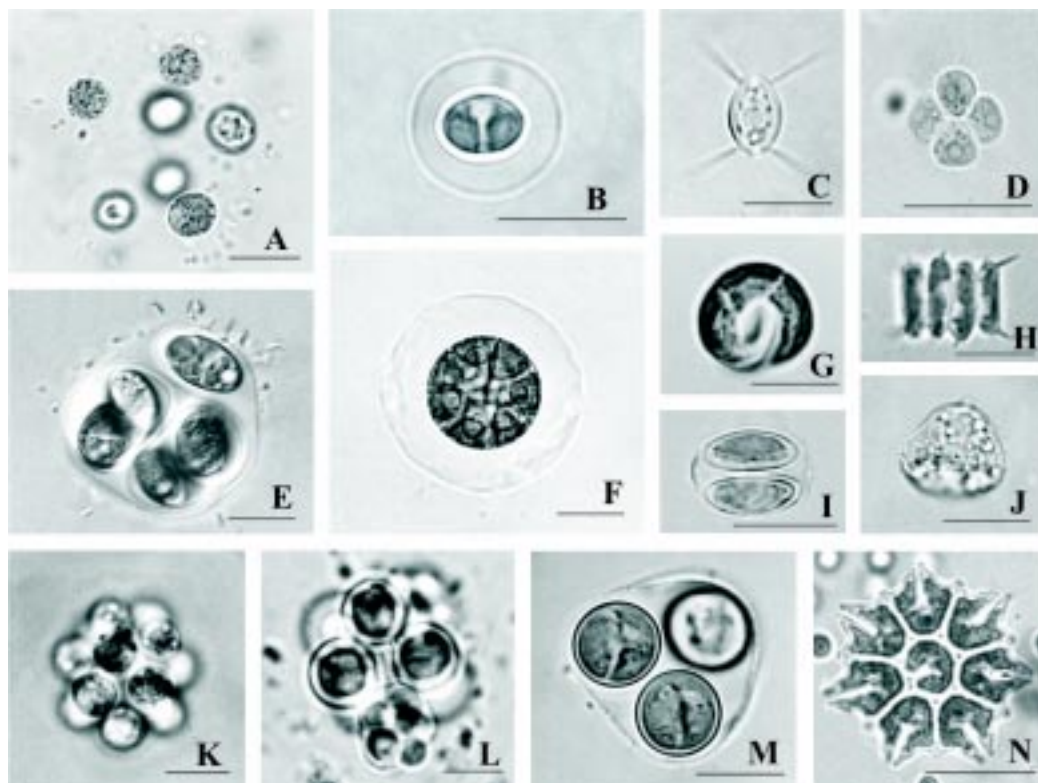
*Dimensiones:* célula: 8,1  $\mu$ m (5,5-12,5) de diámetro; cenobio: 24  $\mu$ m (15-39) de diámetro. *Material estudiado:* 27/05/2004, LEA (DPP) 380; 12/07/2004, LEA (DPP) 479; 12/07/2004, LEA (DPP) 480; 19/07/2004, LEA (DPP) 493; 21/11/2004, LEA (DPP) 637. *Distribución en Argentina:* Río Paraná, Corrientes (Zalocar, 1999).

Familia Scenedesmaceae

Subfamilia Crucigenioideae

**Tetrastrum staurogeniaeforme** (Schröder) Lemmermann (Fig. 2 R, 3 D)

*Dimensiones:* célula: 3,7  $\mu$ m (2-6) de largo y 4  $\mu$ m



**Fig. 3.** A: *Coenochloris korsikovii*. B: *Coenochloris planconvexa*. C: *Lagerheimia subsalsa*. D: *Tetrastrum staurogeniaeforme*. E: *Oocystella marssonii*. F: *Planktosphaeria gelatinosa*. G: *Monoraphidium circinale*. H: *Scenedesmus semipulcher*. I: *Oocystella rhomboidea*. J: *Tetraedron hemisphaericum*. K: *Coelastrum microporum*. L: *Coelastrum indicum*. M: *Oocystis naegelii*. N: *Pedastrum tetras*. Barras escala = 10  $\mu$ m.



**Tabla 1.** Especies del orden Chlorococcales citadas para el embalse Paso de las Piedras. A: Sala & Intartaglia, 1985. B: Intartaglia & Sala, 1989. C: Este estudio.

Ek	Ex	x	x	x	
S			x	x	x
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
S			x	x	x
<i>r</i>	x			x	x
<i>n</i>			x		x
<i>n</i>			x	x	x
<i>n</i>					x
<i>n</i>			x		x
<i>n</i>			x	x	x
<i>n</i>			x	x	x
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
<i>n</i>		<i>r</i>	x	x	x
<i>n</i>			x	x	x
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
<i>n</i>			x	x	x
<i>n</i>			x	x	x
<i>n</i>			x		x
<i>r</i>	x		x		x
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
<i>r</i>	<i>n</i>			x	x
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
<i>n</i>			x	x	
<i>n</i>		<i>r</i>		x	
<i>n</i>			x	x	
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
<i>n</i>					x
<i>n</i>			x	x	x
<i>n</i>					x
<i>n</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	x	x	x
S			x	x	x
S				x	x
S				x	x
S			x	x	x
S	x	<i>r</i>	x	x	x
S			x	x	x
S					x

(2,5-6) de diám. medio; cenobio: 9,5 i m (6-12,5) de largo y 7,9 i m (5-12) de diám. medio; espinas: 3,2 i m (1,5-5) de largo. *Material estudiado*: 27/05/2004, LEA (DPP) 382; 28/10/2004, LEA (DPP) 611; 01/11/2004, LEA (DPP) 614; 08/11/2004, LEA (DPP) 619. *Distribución en Argentina*: ampliamente distribuida.

### Subfamilia Scenedesmoideae

**Scenedesmus semipulcher** Hortobágyi (Fig. 2 V, 3 H)

*Dimensiones:* célula: 9,8 i m (8-15,1) de largo y 2,8 i m (1,7-4,5) de diám. medio; espinas: 2,3 i m (2-3,3) de largo. *Material estudiado:* 27/05/2004, LEA (DPP) 282; 27/05/2004, LEA (DPP) 283; 07/06/2004, LEA (DPP) 402; 19/07/2004, LEA (DPP) 491; 09/08/2004, LEA (DPP) 528. *Distribución en Argentina:* se cita por primera vez.

Intartaglia & Sala (1989) clasificaron al embalse Paso de las Piedras como un lago eutrófico, lo que fue corroborado recientemente por Parodi *et al.* (2004).

Contrariamente a lo esperado, en este estudio, se ha podido establecer un aumento de la riqueza específica del orden de Chlorococcales debido a que se encuentran presentes actualmente el 83% de las 29 especies pertenecientes a este orden citadas anteriormente (Sala & Intartaglia, 1985; Intartaglia & Sala, 1989), sumadas a las 22 especies aquí mencionadas (Tabla 1). Por otra parte, *Pseudokirchneriella subcapitata*, *Tetraedron hemisphaericum* y *Scenedesmus semipulcher*, constituyen nuevas citas para la República Argentina.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es parte de la tesis doctoral que C.F. realiza en la Universidad Nacional del Sur. Se desarrolló dentro del Convenio UNS-ORAB, ADA, ABSA (2003-2004) y parte del mismo contó además con el apoyo del subsidio PGI 24/B077 de la SGCyT de la Universidad Nacional del Sur otorgado a E.R.P. Las autoras agradecen al personal del Embalse Paso de las Piedras su inestimable colaboración durante los muestreos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, S. B. 2003. Estudio bioecológico y citotaxonómico del fitoplancton de una laguna eutrofizada, reservorio final de las aguas residuales de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa. Tesis doctoral. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur.

## C. Fernández y E. R. Parodi, Chlorococcales nuevas para el embalse Paso de las Piedras

- ALVAREZ, S. B., G. I. BAZÁN & E. R. PARODI. 2004. Ficoflora del reservorio final de aguas residuales de Santa Rosa (La Pampa, Argentina). I. Cyanophyta y Chlorophyta (Tetraselmiales, Volvocales y Chlorococcales). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 39: 27-32.
- ASSELBORN, V. M., Y. ZALOCAR DE DOMITROVIC & S. L. CASCO. 1998. Estructura y variaciones del fitoplancton de la Laguna Soto (Corrientes, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 33: 17-27.
- ECHENIQUE R., L. GIANNUZZI, L. FERRARI & D. GONZÁLEZ. 2003. Estudios sobre la calidad del agua de red en Bahía Blanca, Argentina. *Anales 13º Congreso Argentino de Saneamiento y Medio Ambiente* 30: 1-18.
- ECHENIQUE R., S. SALA, S. GUARRERA, J. M. GUERRERO, D. GONZÁLEZ, H. SILVA, H. LABOLLITTA, N. LAGOS, D. ANDRINOLO, M. CANO & G. GORRITI. 1999. Presencia de algas nocivas en cuerpos de agua continentales de Argentina. V Congreso Latinoamericano de Ficología. Puerto Varas. Chile.
- ECHENIQUE, R. O. 2001. Fitoplancton de la Laguna Vitel (Buenos Aires, Argentina). II. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 36: 217-227.
- ECHENIQUE, R. O., L. FERRARI & D. GONZÁLEZ. 2001. Cyanobacterial blooms in Paso de las Piedras reservoir (Buenos Aires, Argentina). *Harmful Algae News* (UNESCO) 22: 3.
- GAYOSO, A.M. 1993. Nuisance blooms in Argentina reservoir. *Harmful Algae News* (UNESCO) 5: 2.
- GUARRERA, S. A. & R. O. ECHENIQUE. 1992. Las algas del sistema del río Limay (R. Argentina) II Chlorophyta: 3. Chlorococcales. *Cryptogamie, Algol.* 13: 257-272.
- GUERRERO, J. M. & R. O. ECHENIQUE. 1997. *Ceratium hirundinella* blooms in Argentina reservoirs. *Harmful Algae News* (UNESCO) 16: 3.
- GUERRERO, J. M., C. INTARTAGLIA & S. E. SALA. 1991. Fitoplancton del embalse Paso de las Piedras: Cambios en la composición florística en el período 1982-89, sus relaciones con factores físicos y químicos. *Biol. Acuát.* 15: 90-91.
- HINDÁK, F. 1977. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) I. *Biol. Prace* 23: 1-190.
- HINDÁK, F. 1984. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) III. *Biol. Prace* 30: 1-308.
- HINDÁK, F. 1988. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) IV. *Biol. Prace* 34: 1-263.
- HINDÁK, F. 1990. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) V. *Biol. Prace* 36: 1-225.
- INTARTAGLIA, C. & S. E. SALA. 1989. Variación estacional del fitoplancton en un lago no estratificado: Embalse Paso de las Piedras, Argentina. *Revista Brasil. Biol.* 49: 873-882.
- IZAGUIRRE, I., A. VINOCUR & I. O'FARRELL. 1991. Nuevos aportes a la ficoflora Argentina. I. Cuenca del Río Salado, (Pcia. Buenos Aires). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 27: 183-199.
- KOMÁREK, J. & B. FOTT. 1983. *Das Phytoplankton des Süßwasser Systematik und Biologie. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales*. Von Huber-Pestalozzi. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller) Stuttgart, Germany.
- PARODI, E. R., V. ESTRADA, N. TROBBIANI & G. ARGANARAZ BONINI. 2004. Análisis del estado trófico del Embalse Paso de las Piedras (Buenos Aires, Argentina). *Ecología en Tiempos de Cambio*, Mendoza, Argentina.
- PARODI, E. R., N., TROBBIANI, V. ESTRADA & G. ARGANARAZ BONINI. 2005. Proliferaciones masivas de cianobacterias en el Embalse Paso de las Piedras. CONAGUA 2005 (en CD).
- PIZZOLON, L., B. TRACANNA, C. PRÓSPERI & R. GUERRERO. 1999. Cyanobacterial blooms in Argentinean inland waters. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 4: 01-05.
- SALA, S. E. & C. INTARTAGLIA. 1985. Estudio taxonómico del fitoplancton del embalse Paso de las Piedras (Buenos Aires, Argentina) I. *Lilloa* 36: 149-263.
- SALA, S. E. 1990a. Ultraestructura de algunas Bacillariophyceae de agua dulce citadas por primera vez en argentina. *Darwiniana* 30: 219-221.
- SALA, S. E. 1990b. Variaciones morfológicas de *Surirella ovalis* (Bacillariophyceae). *Darwiniana* 30: 215-218.
- SALA, S. E. 1996a. Flora diatomológica del Embalse Paso de las Piedras (Prov. de Buenos Aires. Argentina) II: Fam. Naviculaceae (Pennales). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 32: 95-121.
- SALA, S. E. 1996b. Flora diatomológica del Embalse Paso de las Piedras (Argentina) III. Familias Epithemiaceae, Bacillariaceae y Surirellaceae (O. Pennales). *Cryptogamie, Algol.* 17: 95-122.
- SALA, S. E. 1997. Flora diatomológica del Embalse Paso de las Piedras, Provincia de Bs. As. IV: Orden Centrales. *Gayana Bot.* 54: 1-14.
- TELL, G. & P. MOSTO. 1982. Orden Chlorococcales. En: Guarrera, S.; I. Gamundi & D. Halperin (eds.), *Flora Criptogámica de Tierra del Fuego* 6 (2): 7-147.
- TELL, G. 1985. Catálogo de las algas de agua dulces de la República Argentina. *Bibl. Phycol.* 70: 1-283. Ed. J. Cramer, Vaduz.
- VINOCUR, A. & G. TELL. 1989. Algas del Río Luján nuevas para la Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 26: 119-125.
- ZALOCAR, Y. 1999. Estructura y dinámica del fitoplancton en la cuenca del eje potámico Paraguay-Paraná (Argentina). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Recibido el 15 de Febrero de 2005, aceptado el 11 de Julio de 2005.